

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-101836

(43) 公開日 平成5年(1993)4月23日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01 M 8/02

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

R 9062-4K

Z 9062-4K

8/12

9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21) 出願番号

特願平3-261494

(22) 出願日

平成3年(1991)10月9日

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 赤木 功典

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

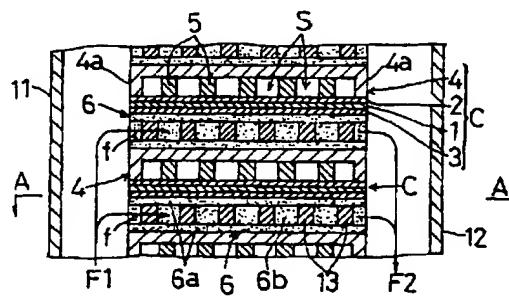
(74) 代理人 弁理士 北村 修

(54) 【発明の名称】 固体電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【目的】 セルの複数個が、燃料ガス流路又は酸素含有ガス流路を形成すべく互いに間隔を隔てて上下方向に並置されるとともに、セル間に、隣合うセル同士を導電状態に接続する状態で、気体の通流を許容する形状に形成された導電性フェルト状材が配置されている固体電解質型燃料電池において、内部抵抗を低くして性能の向上を図る。

【構成】 導電性フェルト状材6のセルCに隣接する一对の外側部分6a, 6aを、セルCに押圧する弾性体13が、導電性フェルト状材6に収納されている。又、導電性フェルト状材6の外側部分6aの充填密度が、導電性フェルト状材6の内側部分6bの充填密度よりも大きくなるように構成され、外側部分6aと内側部分6bとが加温により融着するように構成されている。又、弾性体13が、導電性を備えたものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一方の面に酸素極(2)を備えかつ他方の面に燃料極(3)を備えた板状固体電解質層(1)と、前記酸素極(2)に臨む側と前記燃料極(3)に臨む側のいずれか一方側に酸素含有ガス流路(s)又は燃料ガス流路(f)を形成すべく配置されかつ導電性を備えたガス流路構成部(4)とから固体電解質型燃料電池のセル(C)が構成され、そのセル(C)の複数個が、燃料ガス流路(f)又は酸素含有ガス流路(s)を形成すべく互いに間隔を隔てて上下方向に並置されるとともに、前記セル(C), (C)間に、隣合う前記セル(C), (C)同士を導電状態に接続する状態で、気体の通流を許容する形状に形成された導電性フェルト状材(6)が配置されている固体電解質型燃料電池であつて、

前記導電性フェルト状材(6)の前記セル(C)に隣接する一対の外側部分(6a), (6a)を、前記セル(C)に押圧する弾性体(13)が、前記導電性フェルト状材(6)に収納されている固体電解質型燃料電池。

【請求項2】前記導電性フェルト状材(6)の前記外側部分(6a)の充填密度が、前記導電性フェルト状材(6)の内側部分(6b)の充填密度よりも大きくなるように構成され、前記外側部分(6a)と前記内側部分(6b)とが加温により融着するように構成されている固体電解質型燃料電池。

【請求項3】前記弾性体(13)が、導電性を備えたものである請求項1又は2に記載の固体電解質型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、一方の面に酸素極を備えかつ他方の面に燃料極を備えた板状固体電解質層と、前記酸素極に臨む側と前記燃料極に臨む側のいずれか一方側に酸素含有ガス流路又は燃料ガス流路を形成すべく配置されかつ導電性を備えたガス流路構成部とから固体電解質型燃料電池のセルが構成され、そのセルの複数個が、燃料ガス流路又は酸素含有ガス流路を形成すべく互いに間隔を隔てて上下方向に並置されるとともに、前記セル間に、隣合う前記セル同士を導電状態に接続する状態で、気体の通流を許容する形状に形成された導電性フェルト状材が配置されている固体電解質型燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、固体電解質型燃料電池のセルCは、例えば、図6及び図7に示すように、一方の面に酸素極2を備えかつ他方の面に燃料極3を備えた板状電解質層1の酸素極2を臨む側に、酸素含有ガス流路sを形成すべく導電性を備えたガス流路構成部4を配置して構成していた。又、前述の如く構成されたセルCの複数個を、燃料ガス流路fを形成すべく互いに間隔を隔てて上

2

下方向に並置するとともに、セルC, C間に気体の通流を許容する形状に形成された導電性フェルト状材6を配置し、導電性フェルト状材6の一対の外側部分6a, 6aと隣接セルC, Cとを夫々接触させることにより、隣合うセルC, C同士を導電性フェルト状材6を介して導電状態に接続し、もって、上下方向に並置した複数個のセルCを電気的に直列接続して固体電解質型燃料電池を構成していた。ところで、従来は、導電性フェルト状材6を、全体にわたり均質(フェルト状材の充填密度が全体にわたり均一)状態に構成していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、導電性フェルト状材は延性が高いため、セル間に配置されて横方向に押し延ばされると元の形状に完全に復帰しなくなり(すなわち、導電性フェルト状材の上下方向の厚さが薄くなる)、導電性フェルト状材の外側部分を隣接セルに対して押圧する力が弱くなつて、導電性フェルト状材の外側部分と隣接セルとの接触面積が減少することにより接触抵抗が増大し、その結果、隣合うセル間を導電状態に接続する接続抵抗が大きなものとなり、ひいては、燃料電池の内部抵抗が大きくなるという問題があった。本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、内部抵抗が低く性能が優れた固体電解質型燃料電池を提供する点にある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明による固体電解質型燃料電池の第1の特徴構成は、前記導電性フェルト状材の前記セルに隣接する一対の外側部分を、前記セルに押圧する弾性体が、前記導電性フェルト状材に収納されている点にある。第2の特徴構成は、前記導電性フェルト状材の前記外側部分の充填密度が、前記導電性フェルト状材の内側部分の充填密度よりも大きくなるように構成され、前記外側部分と前記内側部分とが加温により融着するよう構成されている点にある。第3の特徴構成は、前記弾性体が、導電性を備えたものである点にある。

## 【0005】

【作用】第1の特徴構成によれば、導電性フェルト状材に収納されている弾性体が、導電性フェルト状材の外側部分を隣接するセルに対して押圧するので、導電性フェルト状材の外側部分と隣接セルとの接触面積を常に大きく維持することができて接触抵抗を小さくすることができる。第2の特徴構成によれば、導電性フェルト状材の外側部分と内側部分とを、外側部分の充填密度が内側部分の充填密度よりも大きくなるように各別に構成しながらも、燃料電池の運転状態での温度上昇による加温により、外側部分と内側部分とが融着することにより、外側部分と内側部分にわたる電流の通過が可能となる。そして、外側部分の充填密度を大きくすることによ

3

り、外側部分が押圧されても縮みにくくなつて、導電性フェルト状材に収納されている弾性体が、外側部分を隣接するセルに対して一層強く押圧することができることとなり、導電性フェルト状材の外側部分と隣接セルとの接触抵抗を一層小さくすることができ、その結果、隣合うセル間の接続抵抗を一層小さくすることができる。しかも、導電性フェルト状材を燃料ガス又は酸素含有ガスが通流するが、導電性フェルト状材の内側部分の充填密度を小さくすることにより通気性が良くなるので、導電性フェルト状材を通流する燃料ガス又は酸素含有ガスの圧力損失を小さくすることができる。第3の特徴構成によれば、導電性フェルト状材を隣合うセル間の電気導通路とするに加えて、導電性フェルト状材に収納されている弾性体をも電気導通路とすることができるので、尚一層、隣合うセル間の接続抵抗を小さくすることができる。

## 【0006】

【発明の効果】第1の特徴構成によれば、内部抵抗が低く性能が優れた固体電解質型燃料電池を提供し得るに至った。第2の特徴構成によれば、内部抵抗を一層低くできるようになった。しかも、導電性フェルト状材を通流する燃料ガス又は酸素含有ガスの圧力損失が小さいのでガス供給圧を低くすることができ、ひいては、酸素含有ガス(空気)を供給するファンの小型化、あるいは、燃料ガス供給源からより多くの燃料電池に燃料ガスを供給できるので発電効率の向上が図れるようになった。第3の特徴構成によれば、内部抵抗を尚一層低くできるようになった。

## 【0007】

【実施例】次に、図1ないし図4に基づいて実施例を説明する。

【0008】図中、1は、一方の面に酸素極2を備えかつ他方の面に燃料極3を備えた板状電解質層であり、これら、電解質層1、酸素極2、及び、燃料極3をもつて、3層構造の起電部を構成してある。4は、酸素極2に臨む側に酸素含有ガス流路sを形成すべく配置されかつ導電性を備えたガス流路構成部であり、前記の電解質層1、酸素極2、及び、燃料極3からなる3層構造の起電部とガス流路構成部4とをもって、固体電解質型燃料電池のセルCを構成してある。

【0009】ガス流路構成部4の両側縁部には、対向する酸素極2の両側縁部に連結させる帯状突起4aを一体形成してあり、これら帯状突起4aにより酸素含有ガス流路sの両側縁を閉塞することで、酸素含有ガス流路sの流路方向視においてセルCの周部全体を酸素含有ガス流路sとは仕切られた燃料ガス流路fとするようにしてある。

【0010】ガス流路構成部4は、酸素含有ガス流路sを仕切り形成するものであるとともに、酸素含有ガス流

ねており、酸素含有ガス流路sには、ガス流路構成部4と酸素極2とを部分的に連結する帯状導電体5の複数を酸素含有ガス流路sの流路方向に沿う平行姿勢で分散配置してあり、これら帯状導電体5により、ガス流路構成部4と酸素極2とを複数箇所で連結することで、酸素極2とガス流路構成部4との間の電流通路を面積的に大きく確保するようにしてある。

【0011】帯状導電体5には、酸素含有ガス流路s中の酸化雰囲気に対する耐性を確保する観点からLaMnO<sub>3</sub>のフェルト状材を適用してある。又、内部の酸素含有ガス流路sと周部の燃料ガス流路fとの両方に臨むガス流路構成部4には、酸素含有ガスによる酸化雰囲気に対する耐性と燃料ガスによる還元雰囲気に対する耐性との両方を確保し、かつ、セル端子として高い導電性を必要とする観点からLaCrO<sub>3</sub>を適用してある。

【0012】上述の如く構成されたセルCの複数個を、セルCの酸素含有ガス流路s入口側端部に、枠材7を配置し、セルCの酸素含有ガス流路s出口側端部に、枠材8を配置して燃料ガス流路fを形成すべく互いに前記所定間隔を隔てて上下方向に並置するとともに、セルC、C間に、隣合うセルC、C同士を導電状態に接続する状態で、気体の通流を許容する形状に形成された導電性フェルト状材6を配置しており、もって、隣合うセルC、C同士を導電性フェルト状材6を介して導電状態に接続して、上下方向に並置した複数個のセルCを電気的に直列接続して固体電解質型燃料電池を構成してある。

【0013】枠材7側には酸素含有ガス供給路S1を形成するガス流路形成材9を、枠材8側には酸素含有ガス排出路S2を形成するガス流路形成材10を夫々配置し、セルCの燃料ガス流路f入口側端部には燃料ガス供給路F1を形成するガス流路形成材11を、セルCの燃料ガス流路f出口側端部には燃料ガス排出路F2を形成するガス流路形成材12を夫々配置し、もって、セルCの複数個を累積した固体電解質型燃料電池において、酸素含有ガス供給路S1、酸素含有ガス排出路S2、燃料ガス供給路F1、及び、燃料ガス排出路F2夫々を仕切り形成してある。

【0014】次に、導電性フェルト状材6の構成について説明する。導電性フェルト状材6におけるセルCのガス流路構成部4と燃料極3とに隣接する一对の外側部分6a、6aの充填密度を、例えば1.5g/cm<sup>3</sup>以上として、導電性フェルト状材6の内側部分6bの充填密度(例えば1.0g/cm<sup>3</sup>以下)よりも大きくなるよう構成し、かつ、前記一对の外側部分6a、6a夫々を隣接するセルCのガス流路構成部4と燃料極3とに押圧する弾性体13の複数個を、導電性フェルト状材6に分散して収納してある。

【0015】導電性フェルト状材6の外側部分6aと内側部分6bとを、外側部分6aの充填密度が内側部分6

るが、燃料電池の運転状態での温度上昇による加温により、外側部分6aと内側部分6bとが融着することにより、外側部分6aと内側部分6bにわたる電流の通流が可能となる。そして、外側部分6aの充填密度を大きくすることにより、外側部分6aが押圧されても縮みにくくなつて、導電性フェルト状材6に収納されている弾性体13が、外側部分6a、6a夫々を隣接するセルCのガス流路構成部4と燃料極3とに対して強く押圧することができることとなり、導電性フェルト状材6の外側部分6aとガス流路構成部4及び導電性フェルト状材6の外側部分6aと燃料極3との接触抵抗が小さくなり、その結果、隣合うセルC、C間の接続抵抗が小さくなる。しかも、導電性フェルト状材6を燃料ガスが通流するが、導電性フェルト状材6の内側部分6bの充填密度を小さくすることにより通気性が良くなるので、導電性フェルト状材6を通流する燃料ガスの圧力損失が小さくなる。

【0016】燃料ガス流路f内に配置することから、導電性フェルト状材6は、燃料ガスによる還元雰囲気に対する耐性を確保するため、Niのフェルト状材を適用しており、弾性体13は、アルミナ繊維あるいはシリカ・アルミナ繊維等のセラミックスの繊維を弹性を付加する状態にフェルト状に加工したもの適用してある。

【0017】〔別実施例〕次に別実施例を列記する

【0018】① 図5に示すように、弾性体13として金属のコイル状材の複数個を、導電性フェルト状材6に互いに平行姿勢で分散して収納するようにしても良い。

【0019】② 上記実施例で、酸素含有ガス流路sに配置してある帯状導電体5を、帯状導電体5のガス流路構成部4と酸素極2とに隣接する一対の外側部分の充填密度を、帯状導電体5の内側部分の充填密度よりも大きくなるように構成し、かつ、前記一対の外側部分夫々を隣接するガス流路構成部4と酸素極2とに押圧する弾性体を、帯状導電体5に収納しても良い。

【0020】③ 一方の面に酸素極2を備えかつ他方の面に燃料極3を備えた板状電解質層1の燃料極3に臨む側に、燃料ガス流路fを形成すべく導電性を備えたガス流路構成部4を配置して固体電解質型燃料電池のセルCを構成し、このように構成されたセルCの複数個を、酸素含有ガス流路sを形成すべく互いに所定間隔を隔てて上下方向に並置するとともに、セルC、C間に、隣合う

セルC、C同士を導電状態に接続する状態で、気体の通流を許容する形状に形成された導電性フェルト状材6を配置し、もって、隣合うセルC、C同士を導電性フェルト状材6を介して導電状態に接続して、上下方向に並置した複数個のセルCを電気的に直列接続して固体電解質型燃料電池を構成しても良い。この場合、燃料ガス流路fに配置してガス流路構成部4と燃料極3とを部分的に連結する帯状導電体5は、還元雰囲気中の耐性が優れたもの（例えば、Niのフェルト状材）を適用するのが好ましい。又、導電性フェルト状材6には酸化雰囲気中の耐性が優れたもの（例えば、LaMnO<sub>3</sub>やLaCrO<sub>3</sub>のフェルト状材）を適用し、弾性体13には、アルミナ繊維あるいはシリカ・アルミナ繊維等のセラミックスの繊維を弹性を付加する状態にフェルト状に加工したもの適用するのが好ましい。

【0021】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利するために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】固体電解質型燃料電池の正面断面図

【図2】固体電解質型燃料電池の側面断面図

【図3】図1におけるA-A矢視図

【図4】固体電解質型燃料電池の要部の一部破断斜視図

【図5】別実施例を示す固体電解質型燃料電池の要部の一部破断斜視図

【図6】従来の固体電解質型燃料電池の正面断面図

【図7】従来の固体電解質型燃料電池の側面断面図

#### 【符号の説明】

1 板状固体電解質層

2 酸素極

3 燃料極

4 ガス流路構成部

6 導電性フェルト状材

6a 外側部分

6b 内側部分

13 弹性体

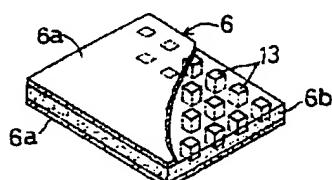
f 燃料ガス流路

s 酸素含有ガス流路

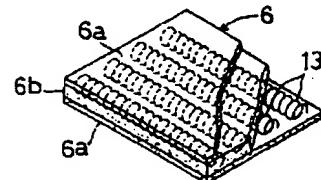
C セル

40

【図1】



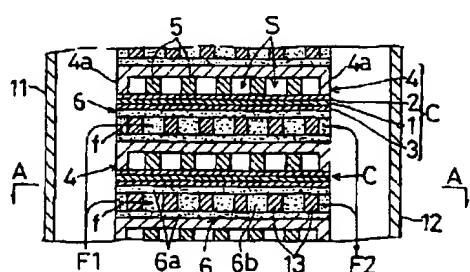
【図5】



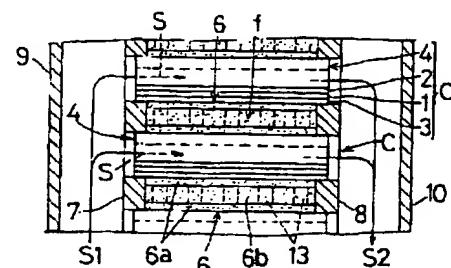
(5)

特開平5-101836

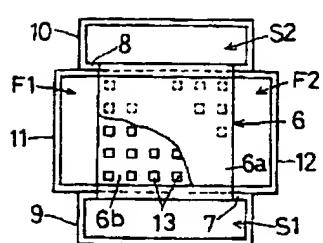
【図1】



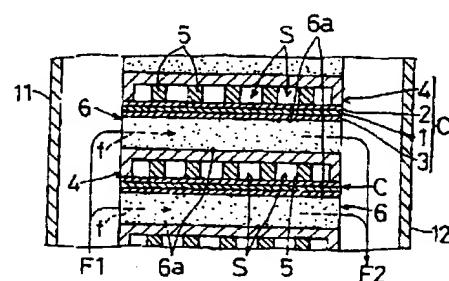
【図2】



【図3】



【図6】



【図7】

